

RANCANG BANGUN MESIN BENDING OTOMATIS UNTUK
BEGEL DIAMETER 8 MM
(PERHITUNGAN BIAYA PRODUKSI)



LAPORAN AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan

Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Mesin

Politeknik Negeri Sriwijaya

Disusun oleh :

Dini Pratiwi

061330200104

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

RANCANG BANGUN MESIN BENDING OTOMATIS UNTUK
BEGEL DIAMETER 8MM
(PERHITUNGAN BIAYA PRODUKSI)



LAPORAN AKHIR

Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ahmad Zamheri, S.T.,M.T
NIP. 196712251997021001

Ibnu Asrafi, S.T
NIP. 196211201988031003

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005

Motto :

- ❖ Allah swt akan membuat semuanya indah pada waktunya, tidak terlalu cepat, dan tidak pernah terlalu terlambat, tetapi selalu tepat pada waktunya.
- ❖ “Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada tuhanmu-lah hendaknya kamu berharap.” (Qs.Alam Nasyroh : ayat 6-8)
- ❖ “Lapangkan hatimu, buka pikiranmu, lepaskan beban-bebanmu, mencoba untuk berdiri lebih kuat dan hadapi saja jalan didepanmu.” (Dini Pratiwi)

Kupersembahkan Untuk :

- ❖ Allah Swt, karna berkah rahmat dan ridhonya di berikan kesempatan dan kesehatan sehingga bisa menyelesaikan laporan ini.
- ❖ Kedua orang tua ku tercinta yang selalu mendo'akan dan mendukung setiap langkah perjuanganku.
- ❖ Kakak perempuanku.
- ❖ Kedua pembimbingku.
- ❖ Best Patnerku (Adian Wahyu Saputro & Mahmud Kurnia).
- ❖ Teman-teman seperjuanganku di Teknik Mesin terkhusus 6MA-Produksi.
- ❖ Sahabat tertangguh diangkatanku (Luthfiawanti Ananda & Indri Rai) dan sahabat-sahabat baikku (Abdul Kadir Zailani, Diana Oktafianti & Rahma Syafitri).
- ❖ Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin beserta orang-orang didalamnya yang telah menjadi keluarga keduaku.
- ❖ Teruntuk orang-orang dan adik-adik angkatku yang telah membantu dan memberikan semangat yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
- ❖ Dan Almamaterku.

ABSTRAK

Nama : Dini Pratiwi
Konsentrasi Studi : Produksi
Program Studi : Teknik Mesin
Judul LA : Rancang Bangun Mesin Bending Otomatis untuk Begel
Diameter 8mm

(2016: 114 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Laporan ini berjudul Rancang Bangun Mesin Bending Otomatis Untuk Begel Diameter 8 mm. Laporan akhir ini adalah laporan mengenai alat bantu penekuk begel cincin segiempat untuk konstruksi beton yang akan digunakan untuk mempermudah para pekerja bangunan dalam menekuk *begel* . Alat ini memiliki 2 komponen penekuk yaitu poros penekuk dan roller penahan, yang berfungsi untuk membengkokkan begel, dimana roller tersebut digerakkan oleh motor listrik menggunakan sistem *micro controller*.

Dalam proses pembuatannya, Rancang Bangun Mesin Bending Otomatis Untuk Begel Diameter 8 mm ini menggunakan mesin milling, mesin bubut, mesin bor, mesin las dan alat perkakas kerja bangku lainnya. Alat ini masih terdapat beberapa kekurangan untuk itu masih perlu dilakukan beberapa modifikasi agar fungsi kerja alat ini dapat lebih optimal.

Kata kunci : *Begel*, Pembending, Konstruksi

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb,

Alhamdulillahirrabila'lamin segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang Maha pengasih dan penyayang, karena berkat limpahan dan rahmat-Nyalah penulis diberi kesempatan dan kesehatan sehingga dapat menyelesaikan dan menyusun laporan akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma tiga pada jurusan teknik mesin Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang dengan judul, “**Rancang Bangun Mesin Bending Otomatis Untuk Begel Diameter 8mm**”.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik berupa kritik maupun saran, ucapan terima kasih kepada orang-orang yang telah mengarahkan, memberikan motivasi dan bimbingan, berjasa, serta memberikan doa kepada kami karena telah membimbing dan membantu kami menyusun laporan akhir ini sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya saya utarakan kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Drs. Soegeng W, S.T., M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ahmad Zamheri, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan saran dan bimbingan.
5. Bapak Ibnu Asrafi,S.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan saran dan bimbingan.

6. Bapak dan Ibu Staff Pengajar dan instruktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh Staff perpustakaan Politeknik Negeri Sriwijaya dan Perpustakaan Daerah Palembang, yang telah membantu dalam pencarian referensi laporan akhir.
8. Kedua orang tuaku serta saudariku yang telah memberikan banyak dukungan, doa, dan motivasi baik berupa spiritual, moril maupun materil kepada penulis.
9. Teman-teman seperjuangan khususnya teman di Jurusan Teknik Mesin yang telah membantu menyelesaikan setiap persoalan saat penulis hadapi.
10. Orang-orang yang mengasihi, menyayangi dan mencintaiku, serta pihak yang telah membantu penulis mengerjakan laporan akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu namanya.

Penulis juga menyadari masih ada kekurangan dan kekeliruan pada laporan akhir ini, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun yang penulis harapkan demi sempurnanya laporan akhir ini. Akhir kata semoga laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi pembelajaran khususnya pada jurusan teknik mesin.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Permasalahan dan Pembatasan Masalah	3
1.4 Metode Pengumpulan Data.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN UMUM	
2.1 Proses Bending (Penekukan)	5
2.2 Mesin <i>Bending Begel</i>	6
2.2.1 Komponen mesin bending	9
2.3 Klasifikasi begel.....	14
2.3.1 Ukuran Diameter Tulangan Baja	15
2.3.2 Sifat Mekanis	16
2.3.3 Tulangan geser	17
2.4 Jig and Fixture.....	18
2.5 Pengertian Otomisasi	20
2.6 Mesin Otomatis Begel.....	20

2.6.1 Prinsip Kerja Mesin Bending Otomatis	22
2.7 Rumus Perhitungan Pada Mesin Bending Otomatis Untuk Begel..	23

BAB III RANCANG BANGUN

3.1 Perencanaan Alat.....	28
3.1.2 Perhitungan Daya Motor	28
3.1.2 Perhitungan Putaran Pulley	30
3.1.3 Perhitungan Sabuk	32
3.1.4 Perhitungan Poros	39
3.1.5 Perhitungan Pasak	41
3.2 Perhitungan Bentangan Baja Tulangan Beton	43
3.3 Perhitungan gaya-gaya yang terjadi pada mesin penekuk <i>begel</i>	45
3.4 Menghitung tegangan geser yang terjadi pada pin penekuk <i>begel</i> .	47
3.5 Perhitungan Kerangka	48

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Proses Pembuatan	49
4.1.1 Komponen yang dibutuhkan	49
4.1.2 Peralatan yang digunakan	50
4.1.3 Bahan Pelengkap.....	51
4.1.4 Proses Pembuatan Komponen	51
4.2 Pengujian Alat	91
4.2.1 Metode Pengujian	91
4.2.2 Tujuan Pengujian	91
4.2.3 Prosedur dan Peralatan Pengujian	91
4.2.4 Hasil Pengujian	101
4.2.5 Analisa Hasil Pengujian	104

4.3	Perhitungan Biaya Produksi.....	105
4.3.1	Biaya Material.....	105
4.3.2	Biaya Listrik.....	108
4.3.3	Biaya Sewa Mesin.....	109
4.3.4	Biaya Operator	110
4.3.5	Biaya Perencanaan (Biaya Tak Terduga)	111
4.3.6	Biaya Pembuatan Mesin (Biaya Produksi)	111
4.3.7	Keuntungan	111
4.3.8	Biaya Penjualan.....	112

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	113
5.2	Saran	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Baja Tulangan Beton Sirip SNI 07-2052-2002.....	14
Gambar 2.2 Baja tulangan beton polos	15
Gambar 2.3 Begel/Tulangan Geser	18
Gambar 2.4 Mesin Bending otomatis untuk begel.....	21
Gambar 2.5 <i>Sensor Proximity</i>	22
Gambar 2.6 Diagram Regangan.....	23
Gambar 3.1 Tipe Sabuk-V	34
Gambar 3.2 Begel yang sudah ditekuk	43
Gambar 3.3 Bentangan begel sebelum ditekuk.....	44
Gambar 3.4 Bentuk Meja Begel.....	45
Gambar 3.5 Gaya-gaya yang terjadi pada meja begel	45
Gambar 3.6 Freebody Diagram untuk gaya yang terjadi pada meja begel .	46
Gambar 3.7 Tegangan geser pada pin penekuk	47
Gambar 4.1 Rangka	82
Gambar 4.2 Baja tulangan polos	92
Gambar 4.3 Kunci Inggris.....	92
Gambar 4.4 Membuka stopper	93
Gambar 4.5 Mengatur baut stopper.....	93
Gambar 4.6 Mengatur begel yang akan dibengkokkan	94
Gambar 4.7 Kunci L 10mm	94
Gambar 4.8 Mengencangkan baut pada roller	95
Gambar 4.9 Mengatur baut roller penjepit begel	95

Gambar 4.10 Begel yang sudah terjepit.....	96
Gambar 4.11 Menjauhkan begel dari mesin	96
Gambar 4.12 Menghubungkan Stopper ke stopkontak	97
Gambar 4.13 Meletakkan begel ke meja bending.....	97
Gambar 4.14 Menaikkan Switch (Toggle).....	98
Gambar 4.15 Menekan tombol pushbutton.....	98
Gambar 4.16 Begel yang sudah mulai terbentuk	99
Gambar 4.17 Menekan Switch (Push Button) untuk kembali ke 0.....	100
Gambar 4.18 Begel yang sudah terbentuk	100
Gambar 4.19 Hasil Pengujian pertama	102
Gambar 4.20 Hasil pengujian kedua	103
Gambar 4.21 Hasil pengujian ketiga	103
Gambar 4.22 Hasil pengujian tiga begel	103

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Diameter Baja Tulangan Beton Polos SNI 07-2050-2002.....	16
Tabel 2.2 Diameter Baja Tulangan Beton Sirip SNI 07-2050-2002.....	16
Tabel 2.3 Sifat Mekanik Baja Tulangan Beton SNI 07-2050-2002.....	17
Tabel 3.1 Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan, F_c	29
Tabel 4.1 Komponen yang dibutuhkan	50
Tabel 4.2 Peralatan yang digunakan	50
Tabel 4.3 Bahan Pelengkap.....	51
Tabel 4.4 Langkah kerja pembuatan poros penekuk.....	55
Tabel 4.5 Langkah kerja pembuatan dudukan poros stopper.....	60
Tabel 4.6 Langkah kerja pembuatan pengarah begel.....	66
Tabel 4.7 Langkah kerja pembuatan dudukan motor.....	75
Tabel 4.8 Langkah kerja pembuatan frame	84
Tabel 4.9 Waktu pengerjaan	90
Tabel 4.10 Data hasil pengujian begel diameter 8mm	101
Tabel 4.11 Biaya Material.....	107
Tabel 4.12 Biaya Listrik	109
Tabel 4.13 Biaya Sewa Mesin	110
Tabel 4.14 Waktu Pengerjaan	110
Tabel 4.15 Harga Jual	112